



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Baud  
Daniel

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☒5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☒4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +19/1/xx+...+19/5/xx+.

**Q.2** La distance d'édition (avec les opérations lettre à lettre *insertion*, *suppression*, *substitution*) entre les mots *chat* et *chien* est de :

☐ 0    ☐ 5    ☒ 3    ☐ 1    ☐ 2

**Q.3** Pour  $L_1 = \{a, b\}^*$ ,  $L_2 = \{a\}^*\{b\}^*$  :

☐  $L_1 = L_2$     ☐  $L_1 \not\subseteq L_2$     ☐  $L_1 \subseteq L_2$     ☒  $L_1 \supseteq L_2$

**Q.4** Que vaut  $\{\varepsilon, a, b\} \cdot \{a, b\}$  ?

☒  $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$     ☐  $\{aa, ab, bb\}$     ☐  $\{aa, bb\}$     ☐  $\{aa, ab, ba, bb\}$   
☐  $\{\varepsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$

**Q.5** Que vaut  $\text{Pref}(\{ab, c\})$  :

☐  $\{a, b, c\}$     ☒  $\{ab, a, c, \varepsilon\}$     ☐  $\{b, \varepsilon\}$     ☐  $\emptyset$     ☐  $\{b, c, \varepsilon\}$

**Q.6** Que vaut  $\text{Suff}(\{a\}\{b\}^*)$

☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$     ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$     ☒  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$     ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$   
☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $e \cdot f \equiv f \cdot e$ .

☒ faux    ☐ vrai

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(ef)^*e \equiv e(ef)^*$ .

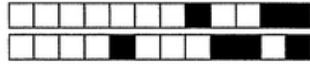
☒ faux    ☐ vrai

**Q.9** Pour  $e = (ab)^*$ ,  $f = a^*b^*$  :

☐  $L(e) \subseteq L(f)$     ☒  $L(e) \not\subseteq L(f)$     ☐  $L(e) \supseteq L(f)$     ☐  $L(e) = L(f)$

**Q.10** Si  $e$  et  $f$  sont deux expressions rationnelles, quelle identité n'est pas nécessairement vérifiée ?

☐  $(e + f)^* \equiv (f^*(ef)^*e^*)^*$     ☐  $\emptyset^* \equiv \varepsilon$     ☒  $(ef)^* \equiv e(fe)^*f$     ☐  $(ef)^*e \equiv e(fe)^*$   
☐  $(e + f)^* \equiv (e^*f^*)^*$



Q.11 L'expression Perl '[+-]?[0-9]+(,[0-9]+)?(e[+-]?[0-9]+)'' n'engendre pas :

2/2

- ☐ '42e42'    ☐ '42,42e42'    ☐ '42,4e42'    ☒ '42,e42'

Q.12 L'algorithme de Thompson permet

2/2

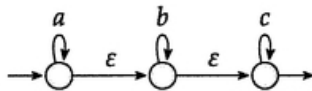
- ☐ d'éliminer les transitions spontanées d'un automate  
☒ de construire un  $\epsilon$ -NFA à partir d'une expression rationnelle  
☐ de vérifier si deux automates reconnaissent le même langage  
☐ de vérifier si un langage est rationnel

Q.13 Combien d'états a l'automate de Thompson de  $(abc)^*[abcd]^*$ .

2/2

- ☒ 24    ☐ 22    ☐ Thompson ne s'applique pas ici.    ☐ 26    ☐  $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$     ☐ 32

Q.14

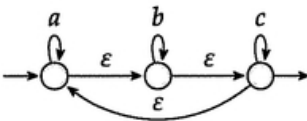


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

2/2

- ☐
- ☒
- ☐
- ☐

Q.15



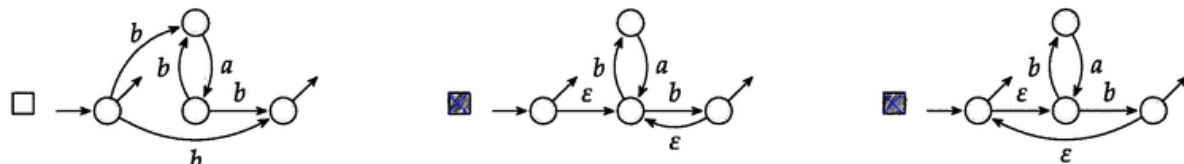
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

-1/2

- ☐
- ☒
- ☐
- ☒

Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{ \heartsuit^n \clubsuit^n \mid \forall n \in \mathbb{N} \}$  est

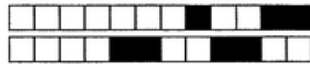
2/2

- ☒ non reconnaissable par automate    ☐ rationnel    ☐ vide    ☐ fini

Q.18 A propos du lemme de pompage

2/2

- ☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel  
☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel



2/2 ☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel

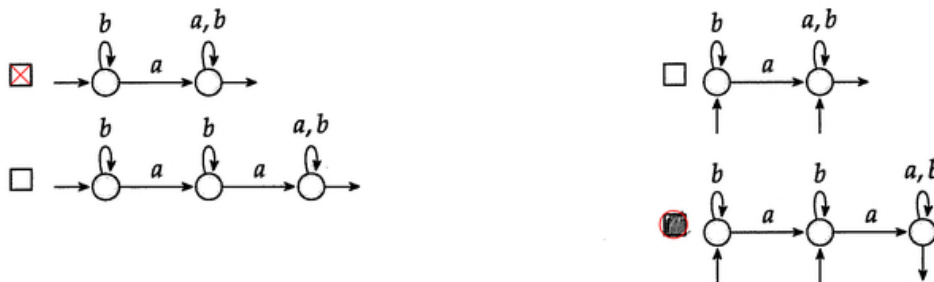
Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b)^* a (a + b)^{n-1}$ ) :

-1/2 ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$  ☒  $n + 1$  ☒  $2^n$  ☐ Il n'existe pas.

Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

-1/2 ☒ Il n'existe pas. ☐  $4^n$  ☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$  ☒  $2^n$

Q.21 Déterminiser cet automate :



Q.22 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2 ☐  $Rec \not\subseteq Rat$  ☐  $Rec \subseteq Rat$  ☒  $Rec = Rat$  ☐  $Rec \supseteq Rat$

Q.23 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

1.2/2 ☒ Sous-mot ☒ Pref ☒ Fact ☒ Transpose ☒ Suff  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

1.2/2 ☒ Union ☒ Complémentaire ☒ Intersection ☒ Différence symétrique  
☒ Différence ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

2/2 ☐ a des transitions spontanées ☐ accepte un langage infini ☒ accepte le mot vide  
☐ est déterministe

Q.26 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2 ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$   
☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$

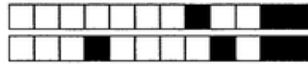
Q.27 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

2/2 ☒ oui, toujours ☐ jamais ☐ souvent ☐ rarement

Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$  ?

2/2 ☐ 1 ☒ 2 ☐ Il en existe plusieurs! ☐ 3

Q.29 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?



2/2

- ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$ 
☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$ 
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$   
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$

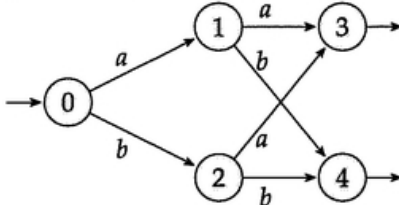
Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

2/2

- ☒ 4
 ☐ Il n'existe pas.
 ☐ 6
 ☐ 7

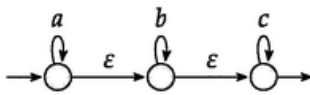
Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

1/2



- ☐ 2 avec 4  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 1 avec 3  
☒ 3 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.32



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

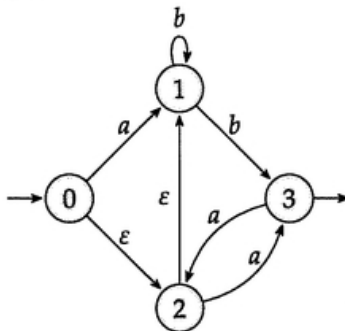
- ☐  $a^* + b^* + c^*$ 
☐  $(a + b + c)^*$ 
☒  $a^* b^* c^*$ 
☐  $(abc)^*$

Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

- ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ 
☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage  
☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ 
☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

Q.34



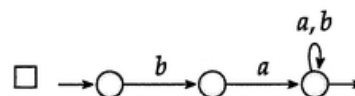
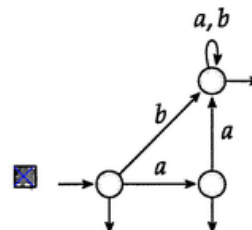
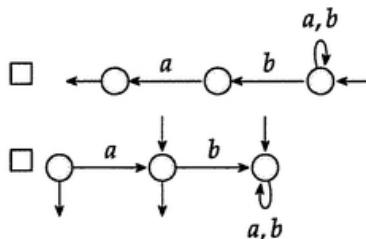
Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

2/2

- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$

Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?

2/2

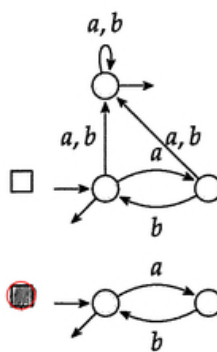
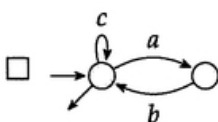
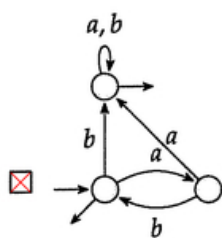


Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de ?

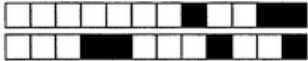


+19/5/10+

-1/2



Fin de l'épreuve.



+19/6/9+